



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 36 553.9
Anmeldetag: 08. August 2002
Anmelder/Inhaber: HILTI Aktiengesellschaft,
Schaan/LI
Bezeichnung: Winkelelement
IPC: F 16 B, F 16 S

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 06. März 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Werner

Hilti Aktiengesellschaft in Schaan

Fürstentum Liechtenstein

Winkelement

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Winkelement zur Befestigung eines Halteelements an einem Träger, insbesondere an einem Systemträger eines Montagesystems, wobei der Träger ein Profil ist und Öffnungen in einem vordefinierten Abstand an zumindest einer Aussenwandung aufweist. Das Winkelement weist einen ersten Schenkel und einen, im Wesentlichen senkrecht zum ersten Schenkel ausgerichteten, zweiten Schenkel auf, wobei der erste Schenkel zumindest eine Öffnung aufweist zur Befestigung des Winkelements am Träger, und der zweite Schenkel zumindest ein Langloch aufweist zur Befestigung des Halteelements am Winkelement. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Leitungsstrangbefestigung zur Fixierung eines Leitungsstrangs, wie ein Rohr oder dergleichen, an einem Träger, insbesondere an einem Systemträger eines Montagesystems.

Stand der Technik

Im industriellen Leitungsbau werden Leitungsstränge über Rahmen aus Stahlprofilen geführt. Neben den Standardprofilen von Stahlträgern werden zur Konstruktion dieser Rahmen Systemträger von Montagesystemen verwendet. Die Leitungsstränge müssen gegen unerwünschte Verschiebungen an den Profilen gesichert werden. Bei nicht isolierten Rohrleitungen werden beispielsweise Halteelemente um die Rohrleitungen geführt, deren freien Enden mittels Schweisslaschen an einem Profilträger angeschweisst werden können. Eine andere Möglichkeit stellen Klauenelemente dar, die eine, an den Rohrleitungen angeordnete Auflageplatten auf der Oberfläche des Profilträgers festklemmen.

Nachteilig an der bekannten Lösung ist, dass Schweissungen nur von spezialisierten Handwerkern erstellt werden dürfen und diese aufwändig in der Herstellung sind. Beispielsweise muss vor der Schweissung der Oberflächenschutz des Trägers im Bereich der Verbindung entfernt und anschliessend die Schweissstelle gegen Korrosion geschützt werden. In explosionsgefährdeten Bereichen dürfen ohne ein aufwändiges Genehmigungsverfahren und zu-

sätzlichen provisorischen, baulichen Massnahmen keine Schweissungen erstellt werden. Anpassungen und Änderungen sind bei geschweissten Verbindungen nur unter einem grossen Aufwand durchführbar. Klauenelemente haben den Nachteil, dass beispielsweise für die verschiedenen Rohrdurchmesser und/oder Auflageplatten sowie die unterschiedlichen Profilquerschnitte eine Vielzahl von, in der Herstellung kostenintensive Teilen zur Verfügung gestellt werden müssen.

Darstellung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfach herstellbares Winkelement zu schaffen, das die Befestigung eines Halteelements an einem Träger ermöglicht und flexibel einsetzbar ist. Das Winkelement soll als ein Teil einer Leitungsstrangbefestigung geeignet sein.

Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Gemäss der Erfindung weist ein Winkelement zur Befestigung eines Halteelements an einem Träger, insbesondere an einem Systemträger eines Montagesystems, einen ersten Schenkel und einen, im Wesentlichen senkrecht zum ersten Schenkel ausgerichteten, zweiten Schenkel auf. Der erste Schenkel weist zumindest eine Öffnung auf zur Befestigung des Winkelements am Träger, und der zweite Schenkel weist zumindest ein Langloch auf zur Befestigung des Halteelements am Winkelement. Der erste Schenkel des Winkelements umfasst ein Ausrichtmittel zur Ausrichtung des Winkelements am Träger, wobei das Langloch im zweiten Schenkel parallel zu dem Ausrichtmittel angeordnet ist.

Der erste Schenkel des Winkelements weist beispielsweise als Ausrichtmittel eine auf den Träger abgestimmte Führung auf. Mit dieser Führung kann das Winkelement ausgerichtet, am Träger positioniert und mittels eines Befestigungsmittels am Träger fixiert werden. Der Träger ist ein Profil und weist Öffnungen in einem vordefinierten Abstand an zumindest einer Aussenwandung auf. Ein geeignetes Befestigungsmittel ist beispielsweise eine Schraube, die an einem Ende einen Schraubkopf und an anderem Ende einen Gewindeabschnitt aufweist. Die Schraube wird durch die Öffnung im ersten Schenkel und den Öffnungen in den Aussenwandungen des Trägers hindurchgeführt, wobei die Öffnung im ersten Schenkel bevorzugt gleich wie die Öffnungen in dem Träger ausgebildet ist. Auf den Gewindeabschnitt wird eine Mutter aufgesetzt mittels der das Befestigungsmittel verspannt wird. Die Öffnungen in den Aussenwandungen des Trägers sind bevorzugt als Vierkant-Löcher ausgebildet. Damit die Schraube ohne ein Gegenhaltemittel verspannbar ist, weist die Schraube einen komplementär zu den Öffnungen ausgebildeten Führungsabschnitt auf, der die in die Öffnung eingesetzte Schraube gegen ein Verdrehen sichert. Die Öffnung im ersten Schenkel des

Winkelements weist vorzugsweise die gleiche Ausgestaltung wie die Öffnungen in den Aussenwandungen des Trägers auf. Wurde das Winkelement an einer ungeeigneten Stelle am Träger befestigt oder ändern sich die Randbedingungen, so dass eine Umplatzierung des befestigten Winkelements erforderlich ist, kann das Befestigungsmittel gelöst und das Winkelement wiederverwendet werden.

Die Haltemittel werden in dem parallel zum Träger ausgerichteten, im zweiten Schenkel angeordneten Langloch befestigt. Die minimale Länge des Langlochs entspricht vorzugsweise der Summe des Abstands zweier, in der Aussenwandung des Trägers angeordneten Öffnungen sowie der lichten Weite einer dieser Öffnungen. Das Halteelement kann in dem Langloch stufenlos, losgelöst vom Rasterabstand der Öffnungen in zumindest einer der Aussenwandungen des Trägers positioniert werden. Das Winkelement kann auch an sogenannten T- und I-Trägern angeordnet werden, wobei diese nur Öffnungen in einem vordefinierten Abstand in dem Steg des T- oder I-Trägers aufweisen.

Das erfindungsgemässe Winkelement kann auch zur Befestigung des Trägers an einem Untergrund, z. B. an einer Wand, an einer Decke, auf einem Boden, verwendet werden. In Abhängigkeit der vorhandenen Lasten werden mehr als ein Winkelement zur Befestigung des Trägers an einem Untergrund angeordnet. Das Befestigungsmittel zur Befestigung des Winkelements an dem Untergrund ist bevorzugt auf die Materialeigenschaften des entsprechenden Untergrundes angepasst.

Vorzugsweise ist die Aussenkontur der Auflagefläche zumindest des ersten Schenkels des Winkelements komplementär zur Aussenkontur der Aufnahmefläche des Trägers. Die komplementär zur Aussenkontur des Trägers ausgestaltete Auflagefläche des ersten Schenkels kann als Ausrichtmittel für das Winkelement dienen, so dass auf ein Führungsmittel zum Ausrichten des Winkelements verzichtet werden kann. Bevorzugt stützt sich das Winkelement bei einer Zugbelastung auf den zweiten Schenkel am Flansch des Trägers ab. Des Weiteren liegt der erste Schenkel eben an der Oberfläche an, wenn das Winkelement an dem Träger angeordnet ist. Wird ein Systemträger eines Montagesystems zur Erstellung der Rahmenkonstruktion verwendet, ist der erste Schenkel zumindest zu der, im montierten Zustand vorhandenen Seitenflächen des Systemträgers komplementär.

Bevorzugt ist das in das Winkelement einführbare Halteelement zumindest ein Teil einer Leitungsstrangbefestigung. Mit der stufenlosen Positioniermöglichkeit des Halteelements an dem Winkelement können sämtliche Formen von Leitungssträngen an unterschiedlichen Trägern befestigt werden.

Vorteilhafterweise ist das Winkelement ein Stanz-/Biegeteil. Das Winkelement ist beispielsweise aus einem Flachstahl oder Blech gefertigt. Das Winkelement ist einfach und kostengünstig herstellbar.

Eine erfindungsgemässe Leitungsstrangbefestigung zur Fixierung eines Leitungsstrangs, wie ein Rohr und dergleichen, an einem Träger, insbesondere an einem Systemträger eines Montagesystems, wobei der Träger ein Profil ist und Öffnungen in einem vordefinierten Abstand an zumindest einer, der Aussenwandungen des Trägers aufweist, umfasst zumindest zwei Winkelemente nach Anspruch 1 zur Befestigung zumindest eines Halteelements an dem Träger, zumindest ein Halteelement zur Befestigung eines Leitungsstrangs an den Winkelementen. Das zumindest eine Halteelement weist vorzugsweise einen ersten Schenkel und einen, mit dem ersten Schenkel über ein Verbindungsabschnitt verbundenen, zweiten Schenkel auf. Die freien Enden der Schenkel des Halteelements weisen Befestigungsmittel auf und die freien Enden der Schenkel des Halteelements sind durch die Langlöcher der Winkelemente hindurchführbar.

Der zu fixierende Leitungsstrang wird entsprechend den gegebenen Randbedingungen über die, aus Trägern erstellte Rahmenkonstruktion und ohne Berücksichtigung der Befestigungsmöglichkeiten des Leitungsstrangs an dem Träger verlegt. Der Leitungsstrang liegt beispielsweise auf einem horizontal ausgerichteten Träger der Rahmenkonstruktion auf. Anschliessend werden die Winkelemente an den Öffnungen in der Aussenwandung des Trägers angeordnet, die der gedachten, horizontalen Linie am nächstliegenden sind, die durch die in vertikaler Richtung vorhandenen, seitlichen Randabschnitten des Leitungsstrangs verläuft. Das Halteelement kann beispielsweise eine L-förmige Ausgestaltung mit einem ersten und einem zweiten Schenkel aufweisen. Einer dieser Schenkel dient als Haltemittel für den Leitungsstrang und der andere Schenkel wird durch das Langloch eines der angeordneten Winkelemente geführt. Das Halteelement kann in dem Langloch des Winkelements stufenlos verschoben und in der gewünschten Position mit dem Befestigungsmittel fixiert werden. In dem anderen, am Träger angeordneten Winkelement wird analog ein zweites, L-förmiges Halteelement vorgesehen, so dass der Leitungsstrang sicher an dem Träger fixiert ist. Die Winkelemente übernehmen den Grobraster des Trägers und die in den Langlöchern des Winkelements verschiebbaren Halteelemente ermöglichen die stufenlose Feineinstellung.

In einer bevorzugten Ausführungsform des Halteelements ist dieses im Wesentlichen U-förmig ausgebildet. Der Leitungsstrang wird von diesem Halteelement umfasst. Da das Halteelement mit seinen Schenkeln in den Langlöchern der beiden Winkelemente hin- und herbewegt werden kann, lässt sich der Leitungsstrang in seiner verlegten Position fixieren.

Der von den Öffnungen in der Aussenwandung des Trägers vorgegebene Raster muss beim Verlegen des Leitungsstrangs zu dessen Befestigung nicht berücksichtigt werden. Mit nur zwei Winklelementen können alle Halteelemente mit dem gleichen Querschnitt an einem Träger befestigt werden. Unabhängig von der Ausgestaltung des Halteelements und der Querschnittsform des zu fixierenden Leitungsstrangs.

Vorzugsweise ist das Halteelement aus einem Rundprofil, optional aus Metall, gefertigt. Das Rundprofil ist bevorzugt ein Rundstahl, der sich einfach in die gewünschte Form biegen lässt. Als Variante zu einem Metallwerkstoff kann das Halteelement aus einem geeigneten Kunststoff gefertigt sein, der sich einfach verformen lässt und die erstellte Form beibehält. Neben einem Rundprofil-Querschnitt kann der Querschnitt des Halteelements beispielsweise mehreckig oder oval ausgebildet sein. Auch die Verwendung von einfach verformbaren Hohlprofil-Querschnitten ist möglich.

Bevorzugt ist die Innenkontur des Verbindungsabschnitts des Halteelements komplementär zu der Aussenkontur des Leitungsstrangs. Handelt es sich bei dem zu fixierenden Leitungsstrang beispielsweise um eine Rohrleitung, weist der Verbindungsabschnitt bevorzugt einen als Halbkreis ausgebildeten Halteabschnitt, der das Rohr an dessen Aussenwandung umfasst, und an die Enden des Halbkreisabschnitts gerade verlaufende Schenkel auf. Ist die Aussenkontur des zu fixierenden Leitungsstrangs rechteckig, ist das Halteelement vorzugsweise U-förmig mit rechteckig zum Verbindungsabschnitt abgebogenen Schenkeln ausgebildet. Das Halteelement umfasst den Leitungsstrang vorzugsweise auch seitlich, so dass der Leitungsstrang gegen seitliche Verschiebungen gehalten ist.

Vorteilhafterweise umfasst das Befestigungsmittel an den freien Enden der Schenkel des Halteelements Schraubmittel zur Fixierung des zumindest einen Halteelements an den Winklelementen. Die freien Enden der Schenkel weisen beispielsweise einen Gewindeabschnitt auf, an dem mittels einer Mutter das Halteelement an den Winklelementen verspannbar ist. Weitere Möglichkeiten der Befestigung des Halteelements an den Winklelementen stellen beispielsweise Klemmteile dar, die über die freien Enden der Schenkel geschoben werden und ein Abheben des Leitungsstrangs vom Träger verhindern.

Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Eine perspektivische Draufsicht auf ein erfindungsgemässes Winkelement;

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen Systemträger mit einem, angeordneten erfindungsgemässen Winkelement; und

Fig. 3 eine Ansicht auf eine erfindungsgemässe Leitungsstrangbefestigung.

Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Draufsicht auf ein erfindungsgemässes Winkelement. Das Winkelement 1 umfasst einen ersten Schenkel 2 und einen zweiten Schenkel 3. Der erste Schenkel 2 weist ein Vierkant-Loch 4 auf, das entsprechend einer Öffnung in einer Aussenwandung des Trägers ausgebildet ist, an den das Winkelement 1 angeordnet wird. Der Schenkel 2 ist konturiert und weist eine Führungskante 5 auf, die das Winkelement 1 beim Positionieren und Befestigen an dem Träger ausrichtet. Im zweiten Schenkel 3 ist ein Langloch 6 ausgebildet. Die minimale Länge des Langlochs 6 entspricht vorzugsweise der Summe aus dem Abstand zweier, in der Aussenwandung des Trägers vorhandenen Öffnungen und der lichten Weite dieser Öffnung. Die Öffnungen in der Aussenwandung des Trägers weisen beispielsweise einen Achsabstand von 50.0 mm und jeweils eine lichte Weite von 13.5 mm auf. Entsprechend beträgt die Länge des Langlochs in diesem Ausführungsbeispiel 65.0 mm.

In Fig. 2 ist ein Querschnitt durch einen Systemträger mit einem, angeordneten erfindungsgemässen Winkelement dargestellt. An dem Systemträger 11 ist das Winkelement 1 angeordnet. Der erste Schenkel 2 ist komplementär zu der Aussenfläche des Systemträgers 11 ausgebildet. Beim Befestigen des Winkelements 1 am Systemträger 11 wird das Winkelement 1 derart ausgerichtet, dass das Langloch 6 im zweiten Schenkel 3 parallel zum Systemträger 11 verläuft. Durch die Öffnung 4 des Winkelements 1 und durch die Öffnungen 12.1 und 12.2 in den seitlichen Aussenwandungen 13.1 bzw. 13.2 wird das Befestigungsmittel 14 zur Befestigung des Winkelements 1 an dem Systemträger 11 hindurchgeführt.

Das Befestigungsmittel 14 umfasst eine Schraube 15, die an einem Ende einen Schraubkopf 16 und am anderen Ende einen Gewindeabschnitt 17 aufweist. Im Bereich des Schraubkopfs 16 ist ein mit Planflächen versehener Führungsabschnitt 18 ausgebildet. Der Führungsabschnitt 18 ist komplementär zur Innenkontur der Öffnung 12.1 in der Aussenwandung 13.1 des Systemträgers 11, beziehungsweise komplementär zur Öffnung 4 im ersten Schenkel 2 des Winkelements 1. An dem Gewindeabschnitt 17 wird eine Mutter 19 zur Verspannung

des Befestigungsmittels 14 vorgesehen. Mit dem Führungsabschnitt 18 wird eine Verdrehung der Schraube 15 beim Verspannen des Befestigungsmittels 14 verhindert.

Eine Ansicht auf eine erfindungsgemässe Leitungsstrangbefestigung ist in der Fig. 3 gezeigt. Auf der Oberseite 24 des Systemträgers 21, der beispielsweise ein horizontaler Abschnitt einer Rahmenkonstruktion ist, liegt die zuvor verlegte Rohrleitung 25 auf. An dem Systemträger 21 sind mittels Befestigungsmitteln 22.1 und 22.2 zwei Winkelemente 23.1 und 23.2 befestigt. Die Winkelemente 23.1 und 23.2 sind an den Öffnungen 26.2 und 26.4 des Systemträgers 21 angeordnet, da diese Öffnungen 26.2 und 26.4 der vertikal ausgerichteten Tangente des seitlichen Rohrbereichs am nächsten kommen. Die Rohrleitung 25 wird von einem Haltebügel 27 umfasst, der einen, an der Aussenwandung anliegenden Halteabschnitt 28 und an diesen anschliessende Schenkel 29.1 und 29.2 aufweist. Die freien Enden 30.1 und 30.2 der Schenkel 29.1 bzw. 29.2 sind durch die, in den Winkelementen 23.1 und 23.2 ausgebildeten Langlöcher geführt. Die freien Enden 30.1 und 30.2 weisen Gewindeabschnitte auf, an denen Muttern zur Verspannung des Haltebügels 27 mit den Winkelementen 23.1 und 23.2 angeordnet sind. Da die freien Enden 30.1 und 30.2 in den Langlöchern stufenlos, parallel zum Systemträger 21 verschoben werden können, muss die Rohrleitung 25 beim Verlegen nicht auf das grobe Raster der Öffnungen (z. B. 26.2 und 26.4) an dem Systemträger 21 ausgerichtet werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass ein einfach herstellbares Winkelement und eine Leitungsstrangbefestigung geschaffen wurde, die eine einfache Befestigung eines Halteelements an einem Träger ermöglicht und flexibel einsetzbar ist. Das Winkelement kann ohne eine Verletzung eines Oberflächenschutzes montiert und demontiert werden und ist als ein wiederverwendbares Teil ausgebildet.

PATENTANSPRUECHE


1. Winkelement zur Befestigung eines Halteelements (27) an einem Träger, insbesondere an einem Systemträger (11; 21) eines Montagesystems, wobei der Träger (11; 21) ein Profil ist und Öffnungen (12.1, 12.2; 26.2, 26.4) in einem vordefinierten Abstand an zumindest einer Aussenwandung (13.1, 13.2) aufweist, wobei das Winkelement (1; 23.1, 23.2) einen ersten Schenkel (2) und einen, im Wesentlichen senkrecht zum ersten Schenkel (2) ausgerichteten, zweiten Schenkel (3) aufweist, wobei der erste Schenkel (2) zumindest eine Öffnung (4) aufweist zur Befestigung des Winkelements (1; 23.1, 23.2) am Träger (11; 21), und der zweite Schenkel (3) zumindest ein Langloch (6) aufweist zur Befestigung des Halteelements (27) am Winkelement (1; 23.1, 23.2), **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schenkel (2) des Winkelements (1; 23.1, 23.2) ein Ausrichtmittel (5) zur Ausrichtung des Winkelements (1; 23.1, 23.2) am Träger (11; 21) umfasst, wobei das Langloch (6) im zweiten Schenkel (3) parallel zu dem Ausrichtmittel (5) angeordnet ist.
2. Winkelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenkontur der Auflagefläche zumindest des ersten Schenkels (2) des Winkelements (1; 23.1, 23.2) komplementär zur Aussenkontur der Aufnahmefläche des Trägers (11; 21) ist.
3. Winkelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das in das Winkelement (1; 23.1, 23.2) einführbare Halteelement (27) zumindest ein Teil einer Leitungsstrangbefestigung ist.
4. Winkelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Winkelement (1; 23.1, 23.2) ein Stanz-/Biegeteil ist.
5. Leitungsstrangbefestigung zur Fixierung eines Leitungsstrangs, wie ein Rohr (25) oder dergleichen, an einem Träger (21), insbesondere an einem Systemträger (21) eines Montagesystems, wobei der Träger (21) ein Profil ist und Öffnungen (26.2, 26.4) in einem vordefinierten Abstand an zumindest einer, der Aussenwandungen des Trägers (21) aufweist, wobei die Leitungsstrangbefestigung zumindest zwei Winkelemente (23.1, 23.2) nach Anspruch 1 zur Befestigung zumindest eines Halteelements (27) an dem Träger (21), zumindest ein Halteelement (27) zur Befestigung eines Leitungsstrangs an den Winkelementen (23.1, 23.2) umfasst, wobei das zumindest eine Halteelement (27) vorzugsweise einen ersten Schenkel (29.1) und einen, mit dem ersten Schenkel (29.1) über ein Verbindungsabschnitt (28) verbundenen, zweiten Schenkel (29.2) aufweist und die

freien Enden (30.1, 30.2) der Schenkel (29.1, 29.2) des Halteelements (27) Befestigungsmittel aufweisen und die freien Enden (30.1, 30.2) der Schenkel (29.1, 29.2) des Halteelements (27) durch die Langlöcher der Winkelemente (23.1, 23.2) hindurchführbar sind.

6. Leitungsstrangbefestigung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (27) aus einem Rundprofil, optional aus Metall, gefertigt ist.
7. Leitungsstrangbefestigung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenkontur des Verbindungsabschnitts (28) des Halteelements (27) komplementär zu der Aussenkontur des Leitungsstrangs (25) ist.
8. Leitungsstrangbefestigung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsmittel an den freien Enden (30.1, 30.2) der Schenkel (29.1, 29.2) des Halteelements (27) Schraubmittel zur Fixierung des zumindest einen Halteelements (27) an den Winkelementen (23.1, 23.2) umfasst.

Zusammenfassung

Ein Winkelement (1) zur Befestigung eines Halteelements an einem Träger umfasst einen ersten Schenkel (2) und einen zweiten Schenkel (3). Der Träger weist zumindest an einer der Aussenwandungen Öffnungen in einem vorbestimmten Abstand auf. Der erste Schenkel (2) ist mit einer, zu den Öffnungen in der Aussenwandung des Trägers korrespondierenden, Öffnung (4) zur Befestigung des Winkelements (1) am Träger versehen. Der erste Schenkel (2) weist weiter eine Führungskante (5) auf, die als Ausrichtmittel zur Ausrichtung des Winkelements (1) am Träger dient. Das im zweiten Schenkel (3) angeordnete Langloch (6) verläuft im ausgerichteten Zustand des Winkelements (1) parallel zu dem Träger.



(Fig. 1)

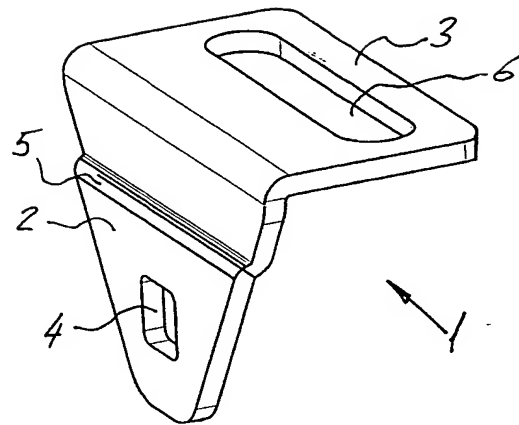


Fig. 1

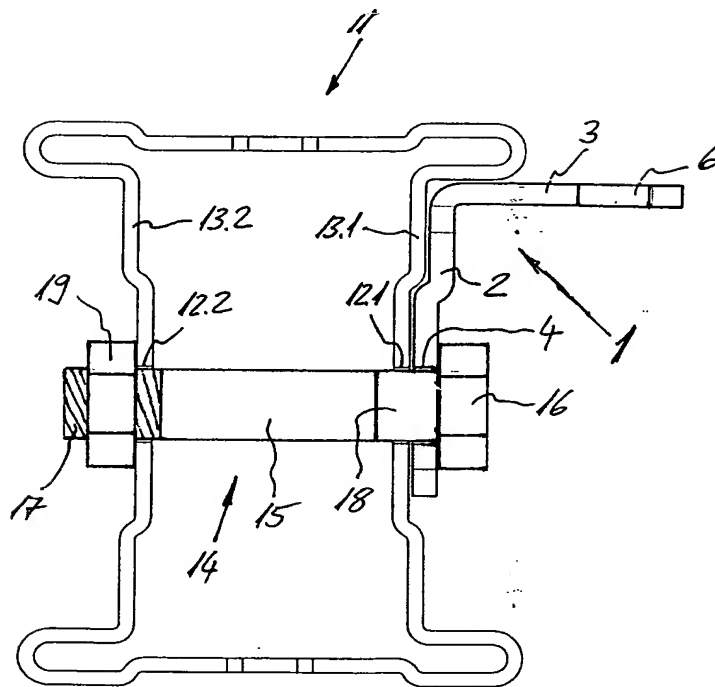


Fig. 2

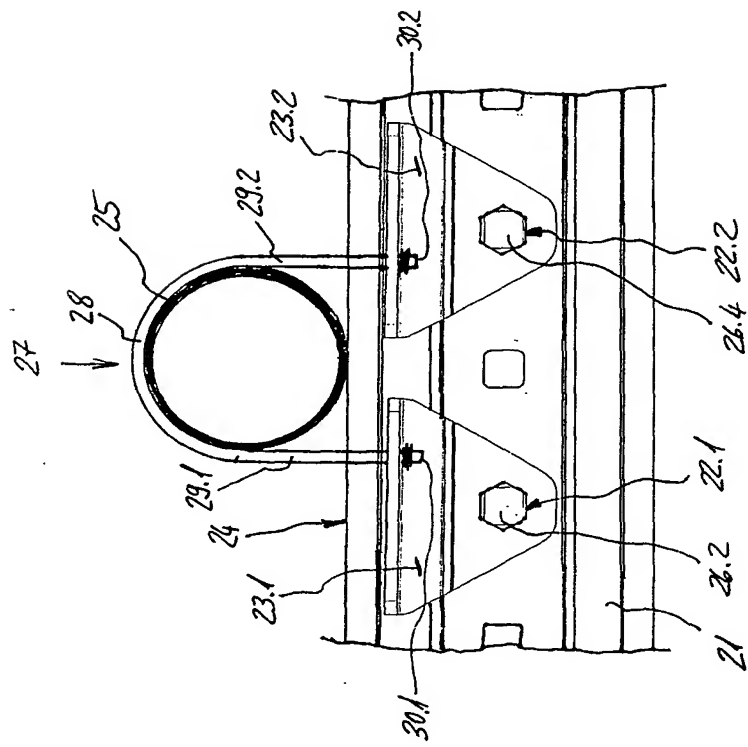


Fig. 3

